

# CONNECTING MEMBER AND CONNECTING STRUCTURE AND CONNECTING METHOD OF ELECTRODE BY USING THE CONNECTING MEMBER

Patent number: JP8279371

Publication date: 1996-10-22

Inventor: TSUKAGOSHI ISAO; HIROZAWA YUKIHISA;  
KOBAYASHI KOJI; NAKAJIMA ATSUO; MATSUOKA  
HIROSHI; WATANABE ITSUO; TAKEMURA KENZO;  
SHIOZAWA NAOYUKI; KOJIMA KAZUYOSHI;  
WATANABE OSAMU; OTA TOMOHISA

Applicant: HITACHI CHEMICAL CO LTD

Classification:

- international: H05K3/32; H05K3/36; H05K3/32; H05K3/36; (IPC1-7):  
H01R11/01; H01R43/00

- european:

Application number: JP19950174823 19950711

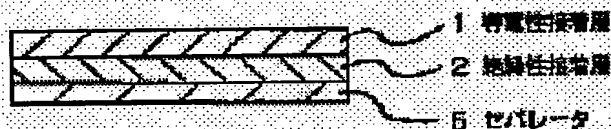
Priority number(s): JP19950174823 19950711; JP19950019129 19950207

Report a data error here

## Abstract of JP8279371

**PURPOSE:** To provide a connecting member which is excellent in long hour connecting reliability and can dispense with accurate aligning between a conductive particle and an electrode and is excellent in workability and has high resolution, and a connecting structure of the electrode by using this.

**CONSTITUTION:** In a multilayer connecting member, an insulating adhesive layer 2 is formed at least one surface of an adhesive layer 1 which is composed of a conductive material and a binder and has electric conductivity in the pressurizing direction. Melt viscosity at connecting of a binder component is not more than 500 poise equal to or smaller than an insulating adhesive layer 2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-279371

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 11/01			H 0 1 R 11/01	J
43/00			43/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-174823

(22) 出願日 平成7年(1995)7月11日

(31) 優先権主張番号 特願平7-19129

(32) 優先日 平7(1995)2月7日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 塚越 功

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社結城工場内

(72) 発明者 廣澤 幸寿

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社結城工場内

(72) 発明者 小林 宏治

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社結城工場内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

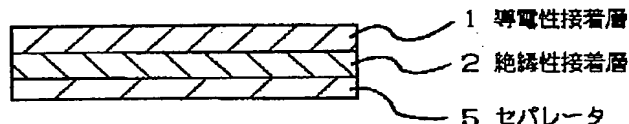
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続部材および該接続部材を用いた電極の接続構造並びに接続方法

(57) 【要約】

【課題】長時間接続信頼性に優れ、導電粒子と電極との正確な位置合わせが不要な作業性に優れた、高分解能の接続部材およびこれをを用いた電極の接続構造を得ること。

【解決手段】導電材料とバインダとよりなる加圧方向に導電性を有する接着層の少なくとも片面に絶縁性の接着層が形成されてなる多層接続部材であって、バインダ成分の接続時の熔融粘度が絶縁性接着層に比べ同等以下としたことを特徴接続部材および接続構造。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】導電材料とバインダとよりなる加圧方向に導電性を有する接着層の少なくとも片面に絶縁性の接着層が形成されてなる多層接続部材であって、バインダ成分の接続時の熔融粘度が絶縁性接着層に比べ同等以下としたことを特徴とする接続部材。

【請求項 2】バインダ成分の接続時の熔融粘度が 500 ポイズ以下であることを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 3】バインダ成分の接続時の熔融粘度が絶縁性接着層に比べ 0.1 ポイズから 1000 ポイズ低いことを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 4】バインダ成分と絶縁性接着層とが共通材料を含有してなることを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 5】バインダ成分と絶縁性接着層とが接着性に差を有してなることを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 6】バインダ成分および／または絶縁性接着層に絶縁粒子を含有してなることを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 7】導電材料が導電粒子もしくは導電粒子の表面に絶縁被覆を形成してなることを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 8】セパレータが絶縁性接着層に接してなることを特徴とする請求項 1 記載の接続部材。

【請求項 9】相対峙する電極列間の少なくとも一方が突出した電極列間の接続構造であって、請求項 1 記載の導電材料が相対峙する電極間に存在し、かつ絶縁性接着層が突出電極の少なくとも基板側の周囲を覆ってなることを特徴とする電極の接続構造。

【請求項 10】突出した電極の頂部から基板側にかけて導電材料の密度が傾斜的に薄いことを特徴とする請求項 9 記載の電極の接続構造

【請求項 11】少なくとも一方が突出した電極を有する相対峙する電極列間に、請求項 1 記載の接続部材の絶縁性接着層が突出した電極側となるように配置し、バインダ成分と絶縁性の接着層との接続時の熔融粘度が絶縁性の接着層に比べて、相対時にバインダ成分が低い条件下で加熱加圧することを特徴とする電極の接続方法。

【請求項 12】絶縁性接着層側に熱源を配し加熱加圧することを特徴とする請求項 11 記載の電極の接続方法。

【請求項 13】加熱加圧工程を 2 段階以上に分割し、その間に接続電極の通電検査工程および／またはリペア工程とを必要に応じて行う請求項 11 記載の電極の接続方法。

【請求項 14】接続電極の保持が可能な程度に接続部材の凝集力を増加せしめて通電検査することを特徴とする請求項 13 記載の電極の接続方法。

【請求項 15】電極接続部を加圧しながら通電検査する

ことを特徴とする請求項 13 記載の電極の接続方法

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品と回路板や回路板同士を接着固定すると共に、両者の電極同士を電氣的に接続する接続部材、およびこれを用いた電極の接続構造並びに接続方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、電子部品の小型薄型化に伴い、これらに用いる回路は高密度、高精細化している。このような電子部品と微細電極の接続は、従来のはんだやゴムコネクタ等では対応が困難であることから、最近では分解能に優れた異方導電性の接着剤や膜状物（以下接続部材）が多用されている。この接続部材は、導電粒子等の導電材料を所定量含有した接着剤からなるもので、この接続部材を電子部品と電極や回路との間に設け、加圧または加熱加圧手段を構じることによって、両者の電極同士が電氣的に接続されると共に、電極に隣接して形成されている電極同士には絶縁性を付与して、電子部品と回路とが接着固定されるものである。上記接続部材を高分解能化するための基本的な考えは、導電粒子の粒径を隣接電極間の絶縁部分よりも小さくすることで隣接電極間における絶縁性を確保し、併せて導電粒子の含有量をこの粒子同士が接触しない程度とし、かつ電極上に確実に存在させることにより、接続部分における導電性を得ることである。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】上記従来の方法は、導電粒子の粒径を小さくすると、粒子表面積の著しい増加により粒子が 2 次凝集を起こして凍結し、隣接電極間の絶縁性が保持できなくなる。また、導電粒子の含有量を減少すると接続すべき電極上の導電粒子の数も減少することから、接触点数が不足し接続電極間での導通が得られなくなるため、長期接続信頼性を保ちながら接続部材を高分解能化することは極めて困難であった。すなわち、近年の著しい高分解能化すなわち電極面積や隣接電極間（スペース）の微細化により、電極上の導電粒子が接続時の加圧または加熱加圧により、接着剤と共に隣接電極間に流出し、接続部材の高分解能化の妨げとなっていた。このとき、接着剤の流出を抑制するために、接着剤を高粘度とすると電極と導電粒子の接触が不十分となり、相対峙する電極の接続が不可能となる。一方、接着剤を低粘度とすると、導電粒子の流出に加えてスペース部に気泡を含みやすく接続信頼性、特に耐湿性が低下してしまう欠点がある。

【0004】このようなことから、導電粒子含有層と絶縁性接着層を分解した多層構成の接続部材料とし、導電粒子含有層の接続時における粘度を絶縁性接着層よりも高粘度もしくは高凝集力することで、導電粒子を流動させ難くして電極上に導電粒子を保持する試みも、例えば

特開昭61-195179号公報、特開平4-366630号公報等にみられる。これらは接続時に導電粒子含有層が高粘度であるため、電極と導電粒子の接触が不十分となるために、接続抵抗値が高いことから接続信頼性が不満足である。また、導電粒子含有層から導電粒子を露出させ、電極との接触を得やすい構成とした場合、導電粒子の粒子径を大きくする必要があり、高分解能化に対応できない。また、このような微細電極や回路の接続を可能とし、かつ接続信頼性に優れた接続部材として、両方向の必要部に導電粒子の密集領域を有する接続部材の提案もある。これによれば、半導体チップのようなドット状の微細電極の接続が可能となるものの、導電粒子の密集領域とドット状電極との正確な位置合わせが必要で、作業性に劣る欠点がある。

【0005】本発明は、上記欠点を鑑みなされたもので、導電粒子が接続時に電極上から流出し難いので電極上に保持可能であり、かつ電極と導電粒子の接触が得やすく、また接続部に気泡を含み難いことから、長時間接続信頼性に優れ、導電粒子と電極との正確な位置合わせが不要なことから作業性に優れた、高分解能の接続部材に関する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、導電材料とバインダとよりなる加圧方向に導電性を有する接着層の少なくとも片面に絶縁性の接着層が形成されてなる多層接続部材であって、バインダ成分の接続時の熔融粘度が、絶縁性接着層に比べて同等以下であることを特徴とする接続部材に関する。また、相対峙する電極列間の少なくとも一方が突出した電極列間の接続構造であって、前記導電材料が相対峙する電極間に存在し、かつ絶縁性接着層が突出電極の少なくとも基板側の周囲を覆ってなることを特徴とする電極の構造並びに、少なくとも一方が突出した電極を有する相対峙する電極列間に、前記接続部材の絶縁性接着層が突出した電極側となるように配置し、バインダ成分と絶縁性の接着層との接続時の熔融粘度が絶縁性の接着層に比べて、相対的にバインダ成分が低い条件で加熱加圧することを特徴とする電極の接続方法に関する。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施例を説明する接続部材の断面模式図である。本発明の接続部材は、導電材料とバインダとよりなる加圧方向に導電性を有する導電性接着層1の少なくとも片面に絶縁性接着層2が形成されてなる多層接続部材である。図2のように絶縁性接着層2は、導電性接着層1の両面に形成しても良い。図1～2において、図示していないが絶縁性接着層2を、さらに多層構成として接着性等の機能を付加しても良い。これらの表面には不要な粘着性やごみ等の付着防止のために、図1のように剥離可能なセパレータ5が必要に応じ

て存在出来る。セパレータ5は、図示していないが表裏にも形成可能である。図1の場合、セパレータ5が絶縁性接着層2に接してなるので、片側の基板が平面電極の場合（例えば液晶等の表示基板）の仮貼り付けに際して、平面電極側にセパレータ5の存在しない導電性接着層1を形成出来るので、作業性が良く好都合である。これらの場合、連続テープ状であると接続作業工程の連続自動化が図れるので好ましい。

【0008】図3は、加圧方向に導電性を有する導電性接着層1を説明する断面模式図である。導電性接着層1は、導電材料3を含有したバインダ4よりなる。ここに導電材料4としては、図3(a)～(g)のようなものが適用可能である。これらのうち導電材料3は、図3

(c)～(e)のようにバインダ5の厚み方向に単層で存在できる粒径、すなわちバインダ5の厚みとほぼ同等の粒径とすることが、接続時に導電材料3が流動しにくいために電極上に導電材料3が保持しやすく好ましい。導電材料3がバインダ4の厚みとほぼ同等の場合、簡単な接触により電極と導電可能となり導電性が得やすい。バインダ4に対する導電材料3の割合は、0.1～20体積%程度、より好ましくは1～15体積%が、異方導電性が得やすく好ましい。また厚み方向の導電性を得やすくして高分解能とするために、バインダ5の厚さは膜形成の可能な範囲で薄い方が好ましく、20μm以下より好ましくは10μm以下である。導電材料3としては、例えば図3の(a)～(e)の例示のように導電粒子で形成することが、製造が比較的容易に入手しやすいことから好ましい。また、導電材料3は、図3(f)のようにバインダ5に貫通口を設けてめっき等で導電体を形成したり、図3(g)のようにワイヤ等の導電繊維状としても良い。

【0009】導電粒子としては、Au、Ag、Pt、Ni、Cu、W、Sb、Sn、はんだ等の金属粒子やカーボン等があり、またこれら導電粒子を核材とするか、あるいは非導電性のガラス、セラミックス、プラスチック等の高分子等からなる核材に前記したような材質からなる導電層を被覆形成したもので良い。さらに導電材料6を絶縁層で被覆してなる絶縁被覆粒子や、導電粒子とガラス、セラミックス、プラスチック等の絶縁粒子の併用等も分解能が向上するので適用可能である。粒径は、微小な電極上に1個以上好ましくはなるべく多くの粒子数を確保するには、小粒径粒子が好適であり15μm以下、より好ましくは7μm以下1μm以上である。1μm以下では絶縁性接着層を突き破って電極と接触し難い。また、導電材料3は、均一粒子径であると電極間からの流出が少ないので好ましい。これら導電粒子の中では、プラスチック等の高分子核材に導電層を形成したものや、はんだ等の熱溶融金属が、加熱加圧もしくは加圧により変形性を有し、接続に回路との接触面積が増加し、信頼性が向上するので好ましい。特に高分子類を核

とした場合、はんだのように融点を示さないで軟化の状態を接続温度で広く制御でき、電極の厚みや平坦性のばらつきに対応し易いので特に好ましい。また、例えば Ni や W 等の硬質金属粒子や、表面に多数の突起を有する粒子の場合、導電粒子が電極や配線パターンに突き刺さるので、酸化膜や汚染層の存在する場合にも低い接続抵抗が得られ、信頼性が向上するので好ましい。

【0010】バインダ 4 と絶縁性接着層 2 は、熱や光により硬化性を示す材料が広く適用でき、接着性の大きいことが好ましい。これらは接続後の耐熱性や耐湿性に優れることから、硬化性材料の適用が好ましい。なかでもエポキシ系接着剤は、短時間硬化が可能で接続作業性が良く、分子構造上接着性に優れるので特に好ましい。エポキシ系接着剤は、例えば高分子量のエポキシ、固形エポキシと液状エポキシ、ウレタンやポリエステル、アクリルゴム、NBR、シリコン、ナイロン等で変性したエポキシを主成分とし、硬化剤や触媒、カップリング剤、充填剤等を添加してなるものが一般的である。本発明のバインダ成分 4 と絶縁性接着層 2 とは、各成分中に共通材料を 1% 以上好ましくは 5% 以上含有すると、両層の界面接着力が向上するので好適である。共通材料としては、主材料や硬化剤等がより効果的である。

【0011】本発明においては、バインダ成分の接続時の溶融粘度が、絶縁性接着層に比べ同等以下であることを特徴とする。この点について、図 4～5 を用いて説明する。図 4 は、バインダ成分 4 と絶縁性接着層 2 との加熱時の溶融粘度を示す模式説明図である。本願は、接続時の温度下でバインダ成分 4 (A) が絶縁性接着層 2

(B) に比べ相対的に同等以下であり、好ましくはこの時の (A) と (B) の粘度の差を 0.1～1000 ポイズ程度とし、より好ましくは 1～200 ポイズとすることが特徴である。粘度の差が大き過ぎると電極と粒子との接触が不十分になりやすい。後述する図 5 でも説明するが、接続時の接触と流動過程のバランスから電極上に粒子を保持し、かつ電極と粒子との接触を有効に得るために好ましい粘度範囲が存在する。同様な理由により、接続時の溶融粘度は、バインダ成分が 500 ポイズ以下で行うことが好ましく、この時、絶縁性接着層が 100 ポイズ以下であることがより好ましい。

【0012】図 5 (a) に示す接触過程で、まず導電材料 3 が相対的に溶融粘度が、同等以上の絶縁性接着層 2 に埋め込まれあるいは一部が捕捉された状態で、導電材料 3 の位置が保持される。次いで図 5 (b) の流動過程において、絶縁性の接着層の軟化により導電材料 3 が突出電極 1 2 と接触し、平面電極 1 3 との間で導電可能となる。バインダ成分の接続時の溶融粘度が絶縁性接着層に比べ、低粘度である好ましい実施態様の場合、絶縁性接着層 2 は、導電材料 3 の保持が可能で隣接する突出電極間のスペースを気泡の無い状態で接続できる。この場合、絶縁性接着層 2 の軟化促進のために、接続部材の絶

縁性接着層が突出した電極側となるように配置し、絶縁性接着層側に熱源を配し加熱加圧することがさらに好ましい。この時、加熱加圧工程を 2 段階以上に分割し、必要に応じて通電検査工程および/またはリペア工程とを含む電極の接続方法とすることも可能である。加熱加圧工程を 2 段階以上に分解することで、接着剤の硬化反応に伴う流動過程の粘度制御が可能になるので、気泡の無い良好な接続が可能となる。加えて硬化型接着剤の問題点であるリペア性の付与が可能となる。

【0013】通電検査工程は、接続電極の保持が可能な程度に、接続部材の凝集力を増加せしめ、あるいは電極接続部を加圧しながら行うことができる。通電検査は、例えば両電極からリード線を取り出し接続抵抗の測定により可能である。この時、導電材料 3 と電極との接触状態の外観検査も、併用もしくは独立して行うことも出来る。リペア性とは、不要部の接着剤を除去して溶剤等で清浄化し再接続することである。一般的に硬化型接着剤は、硬化終了後に網状構造が発達し、熱や溶剤等に不溶不融性となり、清浄化が極めて困難なため従来から問題視されていた。加熱加圧工程の第一段階で、例えば導電材料 3 が突出電極 1 2 と接触し、平面電極 1 3 との間で導通可能な状態で両電極の通電検査を行う。この時、不良電極の接続部があれば、この状態でリペアし再接続を行う。接着剤は、未硬化あるいは硬化反応の不十分な状態なので、剥離し易く溶剤にも浸され易くリペア作業が容易である。

【0014】溶融粘度の測定法としては、バインダ成分 4 と絶縁性接着層 2 とを相対的に比較できれば良く特に規定しないが、同一の方法とすることが好ましく、例えば高温下の測定が可能な一般的な回転式粘度計を使用できる。この時、測定時に反応が進行し粘度の変化が生じる例えば熱硬化系配合の場合は、硬化剤を除去したモデル配合での測定値を採用出来る。バインダ成分 4 と絶縁性接着層 2 との接続時の溶融粘度に差を設ける方法としては、材料の分子量や分子の絡み合いによる固有粘度の組み合わせや、増粘材としての充填剤の選択、および硬化系における反応速度の制御等が一般的である。本発明の接続部材の製法としては、例えば導電性接着層 1 と、絶縁性接着層 2 をラミネートしたり、積層して順次塗工する等の方法が採用できる。

【0015】本発明の接続部材を用いた電極の接続構造とその製法について、図 6～7 により説明する。図 6 は、基板 1 1 に形成された突出電極 1 2 と、基板 1 1' の平面電極 1 3 とが、本発明の接続部材を介して接続された構造である。すなわち、相対峙する電極列間の少なくとも一方が突出した電極列間の接続構造であって、相対峙する電極間 1 2-1 3 間に導電材料 3 が存在し、かつ突出電極 1 2 の周囲 1 4 よりも導電材料の密度が高い状態で存在し、相対峙する電極列間が接続される。また、絶縁性接着層 2 が突出電極 1 2 の少なくとも突出す

る電極の周囲を覆っている。ここに平面電極13は、基板11面からの凹凸がないか、あっても数 $\mu\text{m}$ 以下とわずかな場合をいう。これらを例示すると、アディティブ法や薄膜法で得られた電極類が代表的である。

【0016】図7は、基板に形成された電極が突出電極12と12' 同士の場合である。すなわち、図2で示した両面に、絶縁性接着層2および2' を有する接続部材を介して接続した構造である。絶縁性接着層2および2' は、それぞれ突出電極12と12' の突出する電極の周囲を覆っており、また、基板面11および11' と接している。図6~7においては、導電性接着層1と絶縁性接着層2が境界を形成しているが、混合されても良く、図8のように突出した電極12の頂部16から基板11側にかけて、導電材料3の密度が傾斜的に薄くなる構成でも良い。図6~7において、基板11としては、ポリイミドやポリエステル等のプラスチックフィルム、ガラス繊維/エポキシ等の複合体、シリコン等の半導体、ガラスやセラミックス等の無機質等を例示できる。突出電極12は、上記した他に、各種回路類や端子類も含むことができる。なお、図6~7で示した各種電極類は、それぞれ任意に組み合わせて適用できる。本発明の接続部材を用いた電極の接続方法は、接続部材の絶縁性接着層2が突出した電極12側となるように配置し、バインダ成分と絶縁性の接着層との接続時の溶融粘度が絶縁性の接着層に比べて、相対的にバインダ成分の方が低い条件下で加熱加圧する。

【0017】本発明によれば、バインダ成分の接続時の溶融粘度が絶縁性接着層に比べ、同等以下であるので、電極の接続時に、導電性接着層1の導電材料3が相対的に溶融粘度が同等以上の絶縁性接着層2に埋め込まれ、あるいは一部が捕捉された状態で接触し、突出電極12上に導電材料3の位置が保持される。次いで、絶縁性の接着層の軟化流動により、導電材料3が突出電極12と接触し導通可能となる。この時絶縁性接着層2は、バインダ成分4に比べ粘度が高く、導電材料3の保持が可能であり、隣接する突出電極間のスペースを気泡の無い状態で接続できる。

【0018】本発明によれば、電極12上に導電材料3が確実に保持され導通可能となるので、導通検査の信頼性が向上する。接着剤は、未硬化あるいは硬化反応の不十分な状態で導通検査可能なのでリペア作業が容易である。絶縁性接着層2は、突出した電極12側となるように配置するので、隣接電極間の絶縁性と分解能が向上する。加えて、絶縁性接着層2の溶融粘度が高い構成の場合に、接続圧力が加わらないので隣接電極間に導電材料3が一層流入しにくい。導電性接着層1の導電材料3は、全面に均一に分散されてなるので、導電粒子と電極との正確な位置合わせが不要なことから作業性に優れる。接着層は、その目的に応じ、例えば電極基板の材質に適合した接着性を示す組み合わせが可能なことから材

料の選択肢が拡大し、接続部の気泡減少等により、やはり接続信頼性が向上する。また一方を溶剤に可溶性もしくは膨潤性としたり、あるいは耐熱性に差を持たせることで、一方の基板面から優先的に剥離可能とし、再接続するいわゆるリペア性を付与することも可能となる。あるいは電極基板の材質に適合した任意の組み合わせすることも可能であり、電極と導電粒子の接触が得やすく、製法も簡単である。また、接着層を接続部の外にはみ出させ封止材的作用により、補強や防湿効果を得ることもできる。

#### 【0019】

【実施例】以下実施例でさらに詳細に説明するが、本発明はこれに限定されない。

#### 実施例1

##### (1) 導電性接着層の作製

フェノキシ樹脂(高分子量エポキシ樹脂)とマイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂(エポキシ当量185)の比率を30/70とし、酢酸エチルの30%溶液を得た。この溶液に、粒径 $5 \pm 0.2 \mu\text{m}$ のポリスチレン系粒子にNi/Auの厚さ0.2/0.02 $\mu\text{m}$ の金属被覆を形成した導電性粒子を5体積%添加し、混合分散した。この分散液をセパレータ(シリコン処理ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 $\mu\text{m}$ )にロールコートで塗布し、110℃で20分乾燥し、厚み5 $\mu\text{m}$ の導電性接着層を得た。この接着層の硬化剤を除去したモデル配合の粘度を、デジタル粘度計HV-8(株式会社レスカ製)により測定した。150℃における粘度は80ポイズであった。

##### 【0020】(2) 絶縁性接着層の形成と接続部材の作製

(1)の配合比を40/60とし導電性接着層から導電性粒子を除去し、厚み15 $\mu\text{m}$ のシートを前記(1)と同様に作製した。まず(1)の導電性接着層面と(2)の接着層面とをゴムロール間で圧延しながらラミネートした。以上で図1の2層構成の多層接続部材を得た。前記と同様に測定した150℃における粘度は280ポイズであった。したがって150℃における導電性接着層と絶縁性接着層との粘度の差は、200ポイズである。

##### 【0021】(3) 接続

ポリイミドフィルム上に、高さ18 $\mu\text{m}$ の銅の回路を有する2層FPC回路板(回路ピッチは70 $\mu\text{m}$ 、電極幅20 $\mu\text{m}$ の平行回路の電極)と、ガラス1.1mm上に酸化インジウム厚み0.2 $\mu\text{m}$ (ITO、表面抵抗20 $\Omega/\square$ )の薄膜回路を有する平面電極との接続部を行った。この時接続装置の熱源は、絶縁性の接着層側に配置した。まず、平面電極側に導電性接着層がくるようにした。前記接続部材を2mm幅で載置し、セパレータを剥離した後貼り付けた。平面電極側に仮接続したので貼り付けが容易で、この後のセパレータ剥離も簡単であった。次に他の回路板と上下回路を位置合わせし、150

℃、20kgf/mm<sup>2</sup>、15秒で接続体を得た。

#### 【0022】(4) 評価

この接続体の断面を研磨し顕微鏡で観察したところ、図4相当の接続構造であった。隣接電極間のスペースは気泡混入がなく粒子が球状であったが、電極上は粒子が圧縮変形され上下電極と接触保持されていた。相対峙する電極間を接続抵抗、隣接する電極間を絶縁抵抗として評価したところ、接続抵抗は1Ω以下、絶縁抵抗は10<sup>8</sup>Ω以上であり、これらは85℃、85%RH1000時間処理後も変化が殆どなく良好な長期信頼性を示した。本実施例における電極上(20μm×2mm)の接続に寄与している有効平均粒子数は、60個(最大66個、最小52個)であった。接続に寄与している有効粒子とは、接続面をガラス側から顕微鏡(×100)で観察し、電極との接触により光沢を有しているものとした。

#### 【0023】比較例1

実施例1と同様であるが、厚みが20μmの従来構成の単層の導電性接着層を得た。実施例1と同様に評価したところ、電極上(20μm×2mm)の粒子数は最大38個、最小0個であり、電極上に有効粒子の無いものが見られ、また実施例1に比べ最大と最小のばらつきが大きかった。また、接続体の絶縁抵抗を測定したところショート不良が発生した。接続時に導電粒子が電極上から

流出し、隣接電極間(スペース部)での絶縁性が保持できなくなったと見られる。

#### 【0024】実施例2

実施例1の導電性接着層の他の面に、さらに同様に絶縁性接着層を形成し、図2の3層構成の多層接続部材を得た。実施例1のFPC同様に接続し、図7相当の接続体を得た。実施例1と同様に評価したところ良好な接続特性を示した。電極上の有効粒子数は、突出電極同士の接続なので粒子が流出しやすい構成にもかかわらず、全電極において10個以上の確保が可能であった。

#### 【0025】実施例3～5および比較例2

実施例1と同様であるが、絶縁性接着層のフェノキシ樹脂と液状エポキシ樹脂の配合比を変えることで、両層の150℃における粘度の差を変化させた。結果を前述実施例1と共に表1に示す。各実施例では、電極上の有効粒子数が多くばらつきも比較的少なく、実施例1と同様に良好な接続特性を示した。比較例2では、粘度の差が大きすぎるため絶縁性接着層から導電粒子が露出できずに電極上に有効粒子が見られず、接続が不可能であった。

#### 【0026】

#### 【表1】

	バインダ粘度 (ポイズ)	粘度の差 (ポイズ)	電極上の有効粒子数 (個/20μm×2mm)
実施例3	200	0	42(30～52)
実施例4	200	1	58(50～63)
実施例1	80	200	60(52～66)
実施例5	80	1000	47(47～65)
比較例2	80	10000	なし

#### 【0027】実施例6

実施例1と同様であるが、FPCに変えて、ICチップ(2×10mm、高さ0.5mm、4辺周囲にパンプと呼ばれる50μm角、高さ20μmの金電極が200個形成)を用いた。ガラス側のITO電極を、前記ICチップのパンプ電極のサイズに対応するように変更した。接続体は図6にほぼ相当する構成であるが、良好な接続特性を示した。本実施例では、パンプがマッシュルーム形で頂部を有しているも拘らず、粒子は圧縮変形され上下電極と接触保持されていた。隣接パンプ間に気泡混入がなく、良好な長期信頼性を示した。導電粒子は、相対峙する電極間距離に応じて粒子の変形度が異なり、部分的にパンプに食い込むものも見られた。パンプ上の有効粒子数は、全電極において5個以上の確保が可能であった。

#### 【0028】実施例7～8

実施例6と同様であるが、ガラス基板上に5個のICチ

ップを搭載できる基板に変更し、加熱加圧工程を2段階とした。まず、150℃、20kgf/mm<sup>2</sup>、2秒後に加圧しながら各接続点の接続抵抗をマルチメータで測定検査した(実施例7)。同様であるが他の一方は、150℃、20kgf/mm<sup>2</sup>、3秒後に接続装置から除去した。加熱加圧により接着剤の凝集力が向上したので、各ICチップは、ガラス側に仮固定が可能で無加圧で同様に検査(実施例8)した。両実施例ともに1個のICチップが異常であった。そこで異常チップを剥離して新規チップで前記同様の接続を行ったところ、今度はいずれも良好であった。接着剤は硬化反応の不十分な状態なので、チップの剥離や、その後のアセトンを用いた清浄化も極めて簡単であり、リペア作業が容易であった。以上の通電検査工程およびリペア工程の後で、150℃、20kgf/mm<sup>2</sup>、15秒で接続したところ、両実施例ともに良好な接続特性を示した。パンプ上の有効粒子数は、全電極において7個以上の確保が可能であ

った。本実施例では、実施例 6 に比べバンプ上の有効粒子数が増加し、電極上からの流出が少ない。加熱加圧工程を 2 段階としたことで、粒子の保持性がさらに向上したものと見られる。

#### 【0029】実施例 9

実施例 2 の接続部材と同様であるが、接着層の厚みを片側 25  $\mu\text{m}$ 、他の面を 50  $\mu\text{m}$  に形成した。電極は、QFP 形 IC のリード（厚み 100  $\mu\text{m}$ 、ピッチ 300  $\mu\text{m}$ ）であり、ガラスエポキシ基板の銅の厚み 35  $\mu\text{m}$  の端子と接続した。本構成は図 7 類似であるが、IC のリード側（片側）に基板のない構成である。本実施例は、高さの大きな電極同士の接続であるが、電極ずれがなく良好な接続特性を示した。導電性シート中の導電材料は図示していないが、粒子は圧縮変形され上下電極と接触保持されていた。隣接電極間に気泡混入がなく、良好な長期信頼性を示した。本実施例では、基板のない部分もリード高さに沿って接着層が形成され、リードを固定できた。電極上の有効粒子数は、全電極において 10 個以上の確保が可能であった。

#### 【0030】実施例 10

実施例 1 の接続部材と同様であるが、導電粒子を表面に凹凸有するカルボニルニッケル（平均粒径 3  $\mu\text{m}$ ）に変更し、絶縁性接着層をカルボキシル変性 SEBS（スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体）とマイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂（エポキシ当量 185）の比率を 20/80 とし、厚み 15  $\mu\text{m}$  のシートを前記と同様に作製し、導電性接着層面とラミネートした。前記と同様に測定した 150℃における粘度は 100 ポイズであった。したがって導電性接着層と絶縁性接着層との粘度の差は 20 ポイズである。実施例 1 と同様に評価したところ、電極に導電粒子の先端が食い込んでおり、電極上の有効粒子数は、100 個以上が確保できた。接続抵抗、絶縁抵抗、長期信頼性ともに良好であった。本実施例では、導電性接着層と絶縁性接着層とで、高分子成分を変えたので接着後に、絶縁性接着層側の面から綺麗に剥離可能であった。このことは、リペア作業の容易さを意味する。導電性接着層と絶縁性接着層との TMA（熱機械分析）による引っ張り法で求めた Tg（ガラス転移点）は、前者が 125℃、後者が 100℃であった。これはリペア作業において剥離温度を高温下とし、耐熱性の差を利用して剥離するとき有効である。

#### 【0031】実施例 11～13

実施例 1 の接続部材と同様であるが、絶縁粒子として実施例 1 の導電性粒子の核体であるポリスチレン系粒子を 1 体積%、導電性接着層（実施例 11）、絶縁性接着層（実施例 12）、両層（実施例 13）にそれぞれ混合分散した。実施例 1 と同様に評価したところ、接続抵抗、絶縁抵抗、長期信頼性ともに良好であった。絶縁粒子の添加量が少ないので、各実施例で流動性に対する影響は

見られなかった。実施例 11 では、導電性粒子の間に絶縁粒子が分散され導電性接着層のみの異方導電性の分解能向上に有効であった。実施例 12 は、絶縁性接着層の絶縁性保持に有効で、実施例 13 は、実施例 11～12 の両者の特徴を有していた。実施例 11 と 13 の絶縁粒子は、電極間で導電粒子と同様に変形保持された。

#### 【0032】実施例 14

実施例 1 の接続部材と同様であるが、導電粒子の表面を絶縁被覆処理を行った。すなわち、平均粒径 5  $\mu\text{m}$  の導電粒子の表面を、ガラス転移点 127℃のナイロン樹脂で厚み約 0.2  $\mu\text{m}$  被覆し、添加量を 10 体積%に増加した。実施例 1 と同様に評価したが、良好な接続特性を示した。本実施例では、電極上の粒子数が著しく増加した。電極接続部は、接続時の熱圧による絶縁層およびバインダの軟化により導通可能であるが、隣接電極列のスペース部は熱圧が少なく導電材料の表面が絶縁層で被覆されたままなので、絶縁性も良好であった。バンプ上の有効粒子数は、全電極で 20 個以上の確保が可能であった。本構成では、導電材料のバインダに対する濃度を高密度に構成できた。

#### 【0033】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、バインダ成分の接続時の熔融粘度が相対的に絶縁性の接着層に比べて同等以下であることから、電極上からの流出が少ない。したがって、高分解能かつ接続信頼性に優れた接続部材およびこれを用いた電極の接続構造並びに接続方法が提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の接続部材を示す断面模式図。

【図 2】 本発明の他の接続部材を示す断面模式図。

【図 3】 本発明における導電性接着層を示す断面模式図。

【図 4】 本発明における接着剤層の熔融粘度を示す線図。

【図 5】 本発明における接続過程を示す説明図（a）（b）。

【図 6】 本発明の接続部材を用いた電極の接続構造例を示す断面模式図。

【図 7】 本発明の接続部材を用いた電極の接続構造例を示す断面模式図。

【図 8】 本発明の接続部材を用いた電極の接続構造例を示す断面模式図。

#### 【符号の説明】

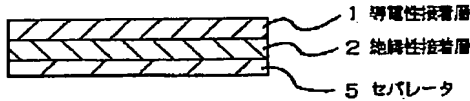
- 1 導電性接着層
- 2 絶縁性接着層
- 3 導電材料
- 4 バインダ
- 5 セパレータ
- 11 基板
- 12 突出電極



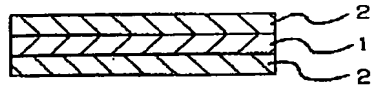
1 3 平面電極  
1 4 周囲

1 5 空隙部  
1 6 頂部

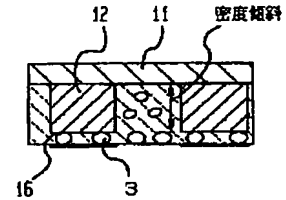
【図 1】



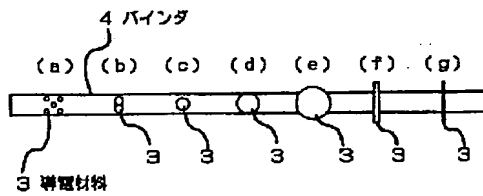
【図 2】



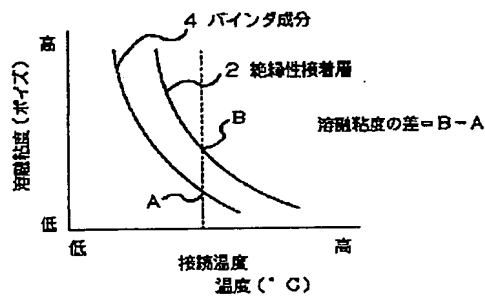
【図 8】



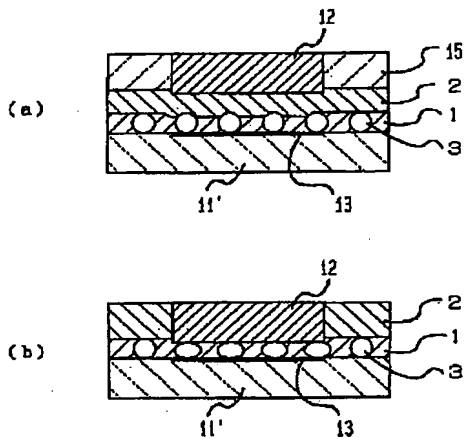
【図 3】



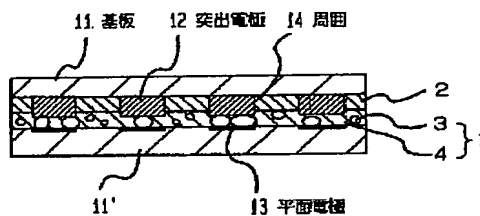
【図 4】



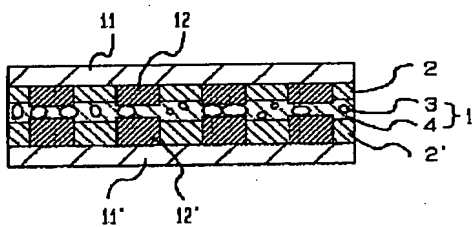
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 敦夫  
茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化  
成工業株式会社結城工場内

(72)発明者 松岡 寛  
茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化  
成工業株式会社結城工場内

(72) 発明者 渡辺 伊津夫  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 竹村 賢三  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 塩沢 直行  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 小島 和良  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 渡辺 治  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 太田 共久  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

# ANISOTROPIC CONDUCTIVE MATERIAL FOR ELECTRIC CONNECTION

Patent number: JP8335407

Publication date: 1996-12-17

Inventor: MURAKAMI HIRONORI

Applicant: FUJI XEROX CO LTD

Classification:

- international: H05K3/32; H05K3/32; (IPC1-7): H01B1/22; H01R11/01;  
H05K3/36; H01B1/00; H01B5/16; H05K1/09

- european:

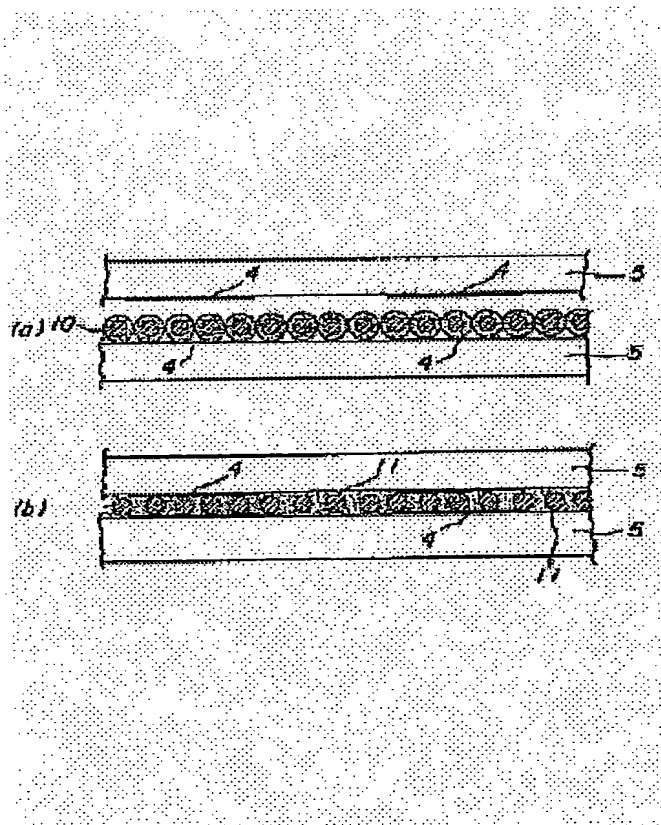
Application number: JP19960013076 19960129

Priority number(s): JP19960013076 19960129

Report a data error here

## Abstract of JP8335407

**PURPOSE:** To provide an anisotropic material for electric connection in which high resolution can be provided by enclosing conductive fine grains with an electric insulation material to form microcapsules for preventing generation of short-circuiting between the anisotropic conductive grain. **CONSTITUTION:** The surface of conductive grains 11 is coated with an electrically insulating material to enclose the conductive grains 11 for forming anisotropic conductive microcapsules 10. There are then applied to a specified part of a lower electrode substrate 5 by screen printing or spraying. Next, after an upper electrode substrate 5 is positioned, these are pressurized or heated and contact bonded to reduce film thickness of the electric insulation coating material, so electrodes 4 between both substrate 5 are connected as in a figure (b). By performing electric connection using the anisotropic conductive material, the anisotropic conductive material 10 of uniform grain size uniformly exists on the substrate 5, and because the conductive material is coated with the insulation material, an insulation layer is necessarily formed between the conductive grain, thereby electric short-circuiting will not be generated between the conductive grains.



DECT AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2794009号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月3日

(24) 登録日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 B 1/00

H 0 1 B 1/00

M

1/22

1/22

B

5/16

5/16

// H 0 1 R 11/01

H 0 1 R 11/01

A

H 0 5 K 1/09

H 0 5 K 1/09

A

発明の数 2 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-13076  
(62) 分割の表示 特願昭60-217598の分割  
(22) 出願日 昭和60年(1985) 9月30日

(65) 公開番号 特開平8-335407  
(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日  
審査請求日 平成8年(1996)1月29日  
審判番号 平9-5302  
審判請求日 平成9年(1997)4月10日

(73) 特許権者 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72) 発明者 村上 裕紀  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼ  
ロックス株式会社海老名事業所内  
(74) 代理人 弁理士 住吉 多喜男 (外2名)

合議体  
審判長 遠藤 政明  
審判官 杉崎 一也  
審判官 柿沢 恵子

(56) 参考文献 特開 昭60-107210 (J P, A)  
特開 昭62-40183 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気接続用異方導電性粒子の製造方法および電気接続用異方導電材料の製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

1. 使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子の製造方法において、

マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質の皮膜で被覆する工程を備えることを特徴とする電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

2. 前記マイクロカプセル化法は、化学的製法あるいは物理的・機械的製法あるいは物理化学的製法であることを特徴とする請求項1記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

3. 前記化学的製法は、界面重合法あるいは *i n s i t u* 重合法あるいは液中硬化被覆法であることを特徴とする請求項2記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方

2

法。

4. 前記物理的・機械的製法は、スプレードライニング法または気中懸濁被覆法または真空蒸着被覆法または静電的合体法または融解分散冷却法または無機質カプセル化法であることを特徴とする請求項2記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

5. 前記物理化学的製法は、コアセルベーション法、界面沈殿法であることを特徴とする請求項2記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

6. 使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子を、マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質の皮膜で被覆して製造する工程と、前記電気的絶縁性物質でマイクロカプセ

ル化された電気接続用異方導電性粒子をシート状に成形する工程を備えることを特徴とする電気接続用異方導電材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性材料からなる微粒子を電気絶縁カプセル化皮膜で被覆して該導電性粒子を封じ込めてマイクロカプセル化し、任意の分解能が得られるようにした電気接続用異方導電性粒子の製造方法および電気接続用異方導電材料の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電気接続用異方導電材料として、例えば、図4(a)に示すような、金属や低融点ハンダ等の導電性微粒子1を絶縁性材料2からなる分散媒中に分散させ、フィルム状に形成したものがあある。同図のように、所定のパターンによる電極4が貼着された2枚の基板5を相互に接続する場合、上述の異方導電材料を電極4を内側にした基板5によって挟持し、この状態で全体を加圧ならびに加熱すると、絶縁性フィルムが溶融して対向する電極4間から押し出され、電極4間は導電性微粒子1で電気的に接続されるとともに基板5相互は押し出された絶縁性フィルム2によって接続され、図4(b)に示すように2枚の基板が異方性導電材料によって接続される。

【0003】しかし、従来の異方導電材料にあつては、数 $\mu\text{m}$ オーダー以下の粒径の均一な導電粒子をフィルム中に均一に分散することが困難であるため、IC実装等を目的とした高分解能(10本/mm以上)の多接点電極の接続に用いることができなかった(因みに、従来技術においては5本/mm(ラインスペース=100 $\mu\text{m}$ )が限界となっている)。例えば、20本/mmの分解能を得ようとするれば、電極ピッチは25 $\mu\text{m}$ となる。このため、数 $\mu\text{m}$ オーダー以下の粒径の均一な導電粒子を均一にフィルム中に分散する必要があるが、従来技術によれば、図5の図示aの如くの凝集、図示bの如く大径粒子の混入による隣接電極間の短絡、及び図示cの如く粒子が介在しないことによる絶縁状態の発生等の問題を生じ、十分な信頼性を得ることができなかった。また、従来の異方導電フィルムは、シート状あるいはテープ状のため、(切断)→(仮付け)→(仮接着)→(セパレータ剥離)→(回路位置合せ)→(本接着)の如き複雑な工程を必要とするため、接続の長時間化、歩留りの低下等を招き、ひいてはコストアップを招く不具合がある。

【0004】さらに、異方導電材料として、原出願の出願後に公開された特開昭62-40183号公報に示されるような、導電性粒子を接着剤に不溶な樹脂で被覆したものが提案されている。この異方導電材料は、エポキシ樹脂とアミノエチルピペラジンとからなる配合系樹脂に半田金属粒子を混合して硬化させ、その後粉碎機で粉

砕して粒子とし、接着剤中に分散させ、連結シートを構成し、この連結シートを電極上に重ねるように乗せ、圧着力により被覆を破壊して、電気的接続を確保している。しかしながら、この技術では、電気絶縁性物質に導電性粒子を混合して硬化した後、粉碎機によって粉碎しているので、粉碎によって導電性粒子が露出する恐れがあり、対向する電極方向の導通のみならず目的としない横方向の導通をも招来してしまい横方向の短絡を大きくするおそれがある。尚、異方導電材料に関するものとして、「電子技術」1984年、第26巻第7号、第117頁に記載の内容、「日経エレクトロニクス」1984年7月16日号、第102頁に記載の内容等がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、LSIチップやパッケージの電極などを加圧あるいは加熱圧着によって接続する電気的接続材料において高分解能を得られるようにするため、導電性材料の微粒子を電気絶縁性高分子材料からなる殻(容器)の中に封じ込めてマイクロカプセル化し、これらを対象面上に密着配設して膜化し、或いはフィルム状に加工するようにした電気接続用異方導電性粒子の製造方法および電気接続用異方導電材料の製造方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子を、マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質で被覆する工程を備えて製造した。また、本発明は、前記マイクロカプセル化法として、化学的製法あるいは物理的・機械的製法あるいは物理化学的製法を採用した。さらに、本発明は、前記化学的製法を、界面重合法あるいはin situ重合法あるいは液中硬化被覆法とし、前記物理的・機械的製法を、スプレードライイング法または気中懸濁被覆法または真空蒸着被覆法または静電的合体法または融解分散冷却法または無機質カプセル化法とした。また、本発明は、前記物理化学的製法を、コアセルベーション法、界面沈殿法とした。本発明は、使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子を、マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質の皮膜で被覆して製造し、前記電気的絶縁性物質でマイクロカプセル化された電気接続用異方導電性粒子をシート状に成形して電気接続用異方導電材料を製造した。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電気接続用異

方導電材料を詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施例を示し、図 4 と同一の部分は同一の引用数字で示したので、重複する説明は省略するが、本実施例は、導電性材料の微粒子を電気絶縁性の物質によって被覆殻の中に封じ込めてマイクロカプセル化した異方導電マイクロカプセル 10 を、電極 4 が設けられた基板 5 上へスクリーン印刷或いは吹き付けすることによって、異方導電マイクロカプセル層を形成し、対向する他の電極が設けられた他方の基板を整合させた後加圧又は加熱圧着して電極相互間を接続する異方導電材料とするものである。

【0008】ここで、異方導電マイクロカプセル 10 は、図 2 に示すように、芯物質 11 と、該芯物質 11 を被覆する単層または多重の皮膜物質 12 からなり、該芯物質を該皮膜物質で封じ込めて構成される。

【0009】芯物質 11 としては、金、白金、銀、銅、鉄、ニッケル、アルミニウム、クロム等の金属及び金属化合物（ITO、ハンダ等）、導電性カーボン等の導電性無機物及び無機化合物、有機金属化合物等の導電性有機化合物等を用いることができる。また、皮膜物質 12 としては、電気絶縁性の高分子材料であるフェノール樹脂、ユリヤ樹脂、メラミン樹脂、アリル樹脂、フラン樹脂、ポリエステル、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン、テフロン樹脂等の熱硬化性高分子、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリメタクリル酸メチル、ポリスチレン、アクリロニトリルスチレン樹脂、スチレンーブタジエン樹脂、アクリロニトリルスチレンーブタジエン樹脂、ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート、ポリアセタール、アイオノマー樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリ（フェニルオキシド）、ポリ（フェニレンスファイド）、ポリスルホン、ポリウレタン、フッ化樹脂（PTFE、PCTFE、ポリフッ化ビニリデン）等の熱可塑性高分子、繊維素系樹脂（エチルセルロース、酢酸セルロース、プロピオン酸セルロース、硝酸セルロース等）の有機無機化合物を用いることができる。

【0010】このような皮膜物質 12 で芯物質 11 を封じ込めてマイクロカプセル化するに際しては、化学的製法（例えば、界面重合法、in situ 重合法、液中硬化被覆法など）あるいは物理的・機械的製法（例えば、スプレードライニング法、気中懸濁被覆法、真空蒸着被覆法、静電的合体法、融解分散冷却法、無機質カプセル化法など）、あるいは物理化学的製法（例えば、コアセルベーション法、界面沈澱法など）によって行なわれる。尚、マイクロカプセルに関する文献として、近藤保、小石真純著「マイクロカプセル」三共出版、1981年3月1日第3刷発行等、多数がある。

【0011】芯物質 11 を封じ込めてマイクロカプセル化する皮膜物質 12 は、絶縁性物質として機能するのみならず、加圧あるいは加熱圧着によって芯物質 11 の表

面に被覆した膜厚を減じて基板 5 に形成されている電極 4 間を接着する機能を有している。皮膜物質 12 は多重にすることによって、絶縁用、接着用、すべり用（異方導電マイクロカプセル間のすべりを適度に調整することにより、下部基板に塗布した際に単一層が形成し易くなる）等に機能を分割し、信頼性を向上させることができる。

【0012】

【実施例】次に、異方導電材料の形成を基板の接続を例にして、図 1（a）、（b）により説明する。前述の製法によって調整された図 2 の如き異方導電マイクロカプセル 10 を粒径  $5 \pm 0.2 \mu\text{m}$ 、膜厚  $0.8 \pm 0.05 \mu\text{m}$ （20 本/mm の分解能の要求から割出された値）に作成し、これをスクリーン印刷あるいはスプレー等によって下部電極基板 5 の所定部分に塗布（図 1（a）に示す）する。ついで上部電極基板 5（或いはフレキシブルコネクタ、IC 電極パッド等）を目合せしたのち、これらを加圧あるいは加熱圧着することによって電気絶縁皮膜物質 12 の膜厚を減じ 2 枚の基板間の電極を図 1

（b）のように接続する。

【0013】図 1（b）に示すように、本発明による異方導電材料を用いて電気接続すれば、粒径の揃った異方導電材料 10 が基板 5 上に均質に存在するとともに、各導電材料には、絶縁材料が被覆されているので導電微粒子間に必ず絶縁層が形成され、導電性微粒子間に電気的な短絡現象は生じない。したがって、図 5 に示した如き従来の不具合は生じない。このため、信頼性、分解能を共に高めることができる。尚、分解能は芯物質 11 の粒子径と皮膜 12 の膜厚を調整することによって、任意の値が得られる。従来より、異方導電フィルムの形成に際しては、絶縁性フィルム材と導電粒子を直接混練したのち、シート状あるいは整形している。同様に本発明においても、図 3 に示すように、導電粒子をマイクロカプセル化して異方導電マイクロカプセル 10 を形成し、これをローラ 15（又はヒートローラ等）によってシート状あるいはテープ状の異方導電フィルムを製造することができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の製造方法によって製造した電気接続用異方導電性粒子によれば、導電性微粒子を電気絶縁性物質で封じ込めてマイクロカプセル化したため、導電性粒子の側面には必ず電気絶縁性物質が存在するので、隣接する電極間に異方導電性粒子が凝集しても短絡が発生しなくなり、高分解能を得ることができる。

【0015】さらに、前記した特開昭 62-40183 号公報に示される先願技術は、電気絶縁性物質に導電性粒子を混合し硬化させ、その後粉砕機で粉砕しているので、導電性粒子が露出する恐れがあり、対向する電極方向の導通のみならず目的としない横方向の導通をも招来

してしまい横方向の短絡を大きくするおそれがあるのに対し、本発明は、導電性粒子を電気絶縁性物質で被覆してマイクロカプセル化したので、横方向の導通を生じる可能性は全くなり、対向する電極間にのみ充分な電氣的導通を得ることができるという極めて優れた効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す断面図。

【図2】 本発明に係るマイクロ化した導電性粒子の断面図。

【図3】 本発明における異方導電フィルムの製造説明図。

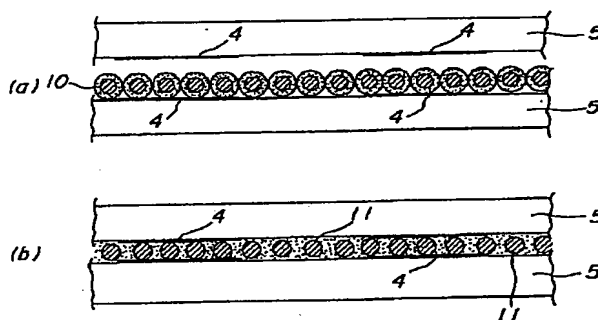
【図4】 従来の異方導電材料を用いた電極の接続説明図。

【図5】 従来の材料による接続トラブル発生を示す説明図。

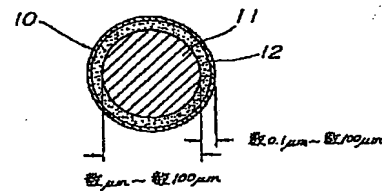
【符号の説明】

4 電極、 5 基板、 10 異方導電マイクロカプセル、 11 芯物質、 12 皮膜物質。

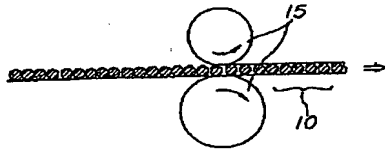
【図1】



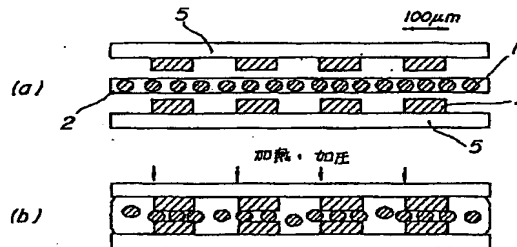
【図2】



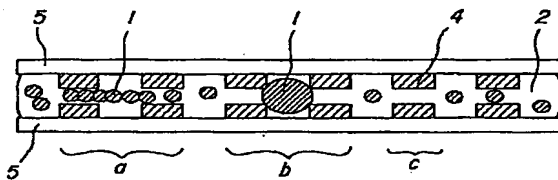
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H05K 3/36

識別記号

F I

H05K 3/36

A

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)

H01B 1/00 - 1/24

H01B 5/00 - 5/16

Fタームテーマコード(5G301, 5  
G307)